

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-168027

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl. B41C 1/14
B41N 1/24
H05K 3/12
H05K 3/34

(21)Application number : 10-349466

(71)Applicant : RICOH MICROELECTRONICS
CO LTD

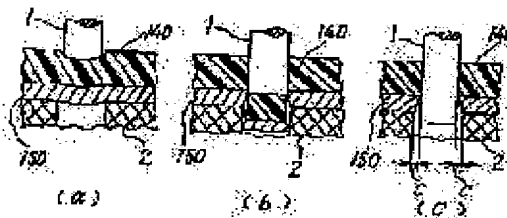
(22)Date of filing : 09.12.1998

(72)Inventor : KINOSHITA SHINGEN

(54) MANUFACTURE OF PRINTING MASK, PRINTING MASK MATERIAL AND
PRINTING MASK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for a printing mask, a printing mask material and the printing mask which enable formation of an opening excellent in properties of in relation to paste and water repellency, by using a general type punch press which facilitates machining and is inexpensive. **SOLUTION:** An underlay sheet 150 is disposed between a die 2 of a punch press equipped with a punch 1 and the die 2 and a printing mask material 140 of a plastic sheet such as PPS, and an opening of a printing mask is formed by making the opening in a prescribed pattern in the printing mask material 140 and the underlay sheet 150 by the punch press. Thereby almost the whole surface of the inner wall of the opening of the

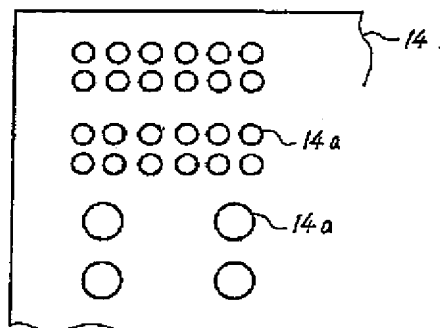


printing mask material 140 made by the punch 1 becomes a shear surface, and the printing mask being free from shear drop of an edge part of the opening of the printing mask material 140, surface roughness due to fracture of the inner wall of the opening and occurrence of burring and excellent in plate-penetrating properties of paste is obtained.

English translation of a part of the paragraph 0034

As shown in Fig. 3, the printing mask 14 has openings 14a of various sizes punched with predetermined patterns.

Fig. 3



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-168027

(P2000-168027A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード* (参考)
B 4 1 C 1/14	1 0 1	B 4 1 C 1/14	1 0 1 2 H 0 8 4
B 4 1 N 1/24		B 4 1 N 1/24	2 H 1 1 4
H 0 5 K 3/12	6 1 0	H 0 5 K 3/12	6 1 0 P 5 E 3 1 9
3/34	5 0 5	3/34	5 0 5 D 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-349466

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 593128172

リコーマイクロエレクトロニクス株式会社
鳥取県鳥取市北村10番地3

(72) 発明者 木下 真言

鳥取県鳥取市北村10番地3 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

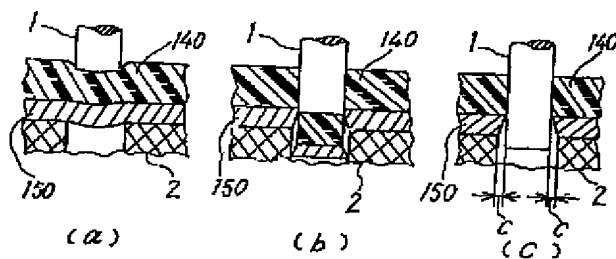
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷用マスクの製造方法、印刷用マスク材、印刷用マスク

(57) 【要約】

【課題】 加工が容易で安価な一般型パンチプレスを用いて、ペーストに対する版抜け性及び撥水性が良好な開口を形成することができる印刷用マスクの製造方法、印刷用マスク材、印刷用マスクを提供すること。

【解決手段】 ポンチ1とダイス2とを備えたパンチプレスのダイス2と、PPSなどのプラスチック板からなる印刷用マスク材140との間に、下敷板150を配置し、該印刷用マスク材140及び該下敷板150に、上記パンチプレスにより所定パターンからなる開口を穿孔することによって、該印刷用マスク14の開口14aを形成する。これにより、ポンチ1により穿孔された印刷用マスク材140の開口内壁の略全面が剪断面となり、パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材140の開口エッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生が無い、ペーストの版抜け性の良い印刷用マスク14が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって、プラスチック板からなる印刷用マスク材に、所定パターンからなる開口を穿孔して印刷用マスクを製造する印刷用マスクの製造方法において、

上記印刷用マスク材と上記ダイスとの間に下敷板を配置して、上記パンチプレスにより該印刷用マスク材及び該下敷板に開口を穿孔することを特徴とする印刷用マスクの製造方法。

【請求項2】請求項1の印刷用マスクの製造方法において、

上記下敷板が、金属板からなることを特徴とする印刷用マスクの製造方法。

【請求項3】請求項1の印刷用マスクの製造方法において、

上記下敷板が、プラスチック板からなることを特徴とする印刷用マスクの製造方法。

【請求項4】請求項1、2、または、3の印刷用マスクの製造方法に用いられる印刷用マスク材であって、パンチプレスのダイスと該印刷用マスク材との間に配置される下敷板が、該印刷用マスク材に予め貼付されていることを特徴とする印刷用マスク材。

【請求項5】請求項4の印刷用マスク材を用いた印刷用マスクの製造方法であって、

上記パンチプレスにより上記印刷用マスク材、及び、上記下敷板に開口を穿孔した後、該印刷用マスク材に貼付された下敷板を剥離することを特徴とする印刷用マスクの製造方法。

【請求項6】請求項1、2、3、または、5の印刷用マスクの製造方法によって製造されたことを特徴とする印刷用マスク。

【請求項7】ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって、プラスチック板からなる印刷用マスク材に、所定パターンからなる開口を穿孔して製造されたことを特徴とする印刷用マスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷用マスクの製造方法、印刷用マスク材、印刷用マスクに係り、詳しくは、ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって、プラスチック板からなる印刷用マスク材に、所定パターンからなる開口を穿孔する印刷用マスクの製造方法、該製造方法に用いられる印刷用マスク材、及び、該製造方法によって製造された印刷用マスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、クリーム半田、インク、接着剤、ペースト状の樹脂など（以下、「ペースト」という）を、プリント基板などの被印刷体上に印刷するための印刷用マスクの大半は、エッチング法またはアディティブ法により製造されている。また、微細な開口が穿孔され

る印刷用マスクでは、ハーフエッチング加工が施されることもある。この印刷用マスクとしては、ステンレスチールや銅、銅合金あるいは鉄、銅、ニッケルまたはこれらの合金の電鍍品などのいわゆる金属板を素材（印刷用マスク材）とするメタルマスクが広く用いられている。

【0003】上記エッチング法、アディティブ法などによるメタルマスクの製造方法では、フィルム作成や、ばらつきの大きい光学工程、化学工程、熟練者の経験や技で維持される作業などを必要としている。このため、これらの製造方法により製造されたメタルマスクは、高価で納期も長いという欠点があり、多品種小量生産化に伴う頻繁かつ短納期での新規マスク投入の実情に合っていない状況となってきた。

【0004】このような背景のもとに、近年、非常に安価・短時間でメタルマスクを製作しうるものとして、パンチプレス方式が登場した。その代表的なパンチプレスとしては、大小、十数種の丸形ボンチとダイスを備えた門型ターレットパンチをマスク製作専用機としたものである。このパンチプレスでは、ボンチによる穴あけの位置決めを、印刷用マスク材としての金属板をXY方向に動かすことで行なっている。また、このパンチプレスでは、そのボンチ径、穴あけ位置のデータが支援端末機のソフトにより作成され、数十分程度でデータ作成、穴あけを完了するので、実装工程内での使用に供することができる。これにより、エッチング法、アディティブ法に必要であったフィルム作成などが不要となり、さらに、ばらつきの大きかった光学工程、化学工程や、熟練者の経験やわざで維持されていた作業のほとんどがなくなったことから、安価・短納期でバラツキの少ない金属製の印刷用マスク（以下、「パンチメタルマスク」という）が作られるようになってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このパンチプレス方式により製造されたパンチメタルマスクは、穿孔された開口（パンチ穴）内壁の形状による引っ掛かりの影響が大きく、ペーストの版抜け性が悪くなる不具合を有している。すなわち、パンチプレス加工では、図9（a）、（b）、（c）、（d）に示すように、雄型のボンチ1と雌型のダイス2との間に、金属板からなるパンチプレス用の印刷用マスク材（以下、「パンチメタルマスク材」という）30を置き、該ボンチ1とダイス2でパンチメタルマスク材30を打ち抜くことによって、図10に示すように、所定パターンからなる開口3aが穿孔されたパンチメタルマスク3が製造される。このようなパンチプレス加工では、図9（a）に示すように、ボンチ1がパンチメタルマスク材30に嵌入する際に、そのボンチ嵌入側（上面側）のエッジ部3Aに、R状のダレが発生する。また、図9（b）に示すように、パンチメタルマスク材30にボンチ1を更に押し込んでいく

と、このボンチ1の押し込みによって形成されるパンチメタルマスク材30の剪断面3Bが、図9(c)に示すように、やがてボンチ1による剪断に耐え切れなくなって破断され、この剪断面3Bの剪断に耐え切れなくなった部分に、破断面3Cが形成される。そして、パンチメタルマスク材30にボンチ1が更に押し込まれ、該ボンチ1によりパンチメタルマスク材30が打ち抜かれる瞬間に、該パンチメタルマスク材30のボンチ打ち抜き側(下面側)のエッジ部がその破断により引きちぎられて、図9(d)に示すように、パンチメタルマスク材30の下面側のエッジ部に、バリ3Dが発生する。このバリ発生を抑えるパンチプレス加工として、ボンチとダイスのクリアランスを極めて小さくする「ファインランギング」や「ゼロクリアランス」があるが、これらの加工は、高い精度が要求されるため高価であり、且つ、カジリによる刃先のダメージが多発して、品質の安定性に劣るため現実的でない。このように、パンチプレス方式により製造されたパンチメタルマスク3の開口3aは、図10(a)に示すように、上面側のエッジ部3Aにグレが生じ、内壁下部にザラザラの破断面3Cが生じ、且つ、下面側のエッジ部にバリ3Dが発生したパンチプレス加工特有のパンチ穴形状となる。

【0006】従って、このパンチメタルマスク3では、図11(a)に示すように、スキージ6により、その開口3aに充填されたペースト4のグレたエッジ部3Aの外径が、他の部分に充填されたペースト4の外径よりも大きくなる。このため、ペースト4のスキージング後、被印刷体5からパンチメタルマスク3を取り去る際に、この開口3aに充填されたペースト4が、グレたエッジ部3Aに引っ掛かって、ペースト4の抜けが阻害される。このエッジ部3Aのグレに起因するペースト4の版抜け性の悪化は、開口3aの穴径が微細化する程、ひどくなる傾向にある。また、該パンチメタルマスク3の開口3aの内壁に発生した破断面3Cは、図11(b)に示すように、ペースト4が該開口3aから抜け出る際の滑りを悪化させて、被印刷体5からパンチメタルマスク3を取り去る際のペースト4の抜けを阻害する。更に、該パンチメタルマスク3の開口3aの下部エッジに発生したバリ3Dは、該開口3aが打ち抜かれた当初は、図10(a)に示すように、ボンチ1の打ち抜き方向に突出しているが、プリント基板などの被印刷体5へのペースト印刷が繰り返されるに従って、図10(b)に示すように、やがて潰されて該開口3aの内側に突出した形状に変形する。このため、このバリ3Dは、図11(c)の上部に示すように、被印刷体5からパンチメタルマスク3を取り去る際のペースト4の抜けを著しく阻害する。更に、このバリ3Dは、被印刷体5とパンチメタルマスク3の密着性を悪化させるため、図11(c)の下部に示すように、この被印刷体5とパンチメタルマスク3の隙間からペースト4がにじみ出す不具合の原因

ともなる。

【0007】このように、上記パンチメタルマスク3では、その開口3aの剪断面3Bは、比較的平滑であるので、ペースト4の版抜け性に対して問題を生じないが、その他のR状にグレた上面側のエッジ部3A、破断面3C及びバリ3Dが生じた下面側のエッジ部は、ペースト4が引っ掛かり易い。つまり、パンチメタルマスク3の開口3aの内壁の平滑度は、クリーム半田などのペースト4の滑りに及ぼす影響が大きく、この開口3aの内壁面が上記剪断面3Bのような略鏡状の表面になっていれば、図12(a)に示すように、ペースト4の版抜け性が良好となるが、開口3aの内壁面が上記破断面3Cのようなザラザラな表面の場合には、図12(b)に示すように、ペースト4の版抜け性を著しく低下させる。

【0008】また、上述のような金属板からなるパンチメタルマスク3では、その開口3aのエッジ部の形状や、開口3aの内壁面が平滑度が良好であっても、この開口部3aのパンチ穴径が小さくなる程、図13

(a)、(b)に示すような、ペースト4の目詰まりが発生する。このように目詰まりしたペースト4は、濡れ形状となっている。このことから明らかなように、クリーム半田などのペースト4に対するパンチメタルマスク3の開口3aの内壁面の濡れやすさも、ペースト4の版抜け性を左右する要因となる。従って、この種の印刷用マスクの印刷用マスク材としては、図14(a)及び図15(a)に示すような、ペースト4に対して濡れ性を呈する素材よりも、図14(b)及び図15(b)に示すような、ペースト4に対して撥水性を呈する素材であることが好ましい。また、この印刷用マスクのペーストの版抜け性は、穿孔された開口3aの平滑度・撥水度(加工表面の表面エネルギー)で決まる開口内壁の滑りやすさに影響される。

【0009】なお、このパンチプレス方式による穴あけは、現在、パンチ穴径が0.3mm、リードピッチが0.5mmまで対応できる状況にあり、さらに、パンチ穴径0.25mm、リードピッチ0.4mmへの対応を目指している。しかしながら、このようなパンチプレス方式による印刷用マスクが実際に支障なく使えるものとなるためには、

- ① パンチ穴が正確に穿孔されている。
 - ② ペーストの版抜け性が良好である。
 - ③ 被印刷体に形成されたペースト形状が良好である。
- などの諸条件が充たされている必要がある。また、ペースト印刷用マスクに多く使用されるSUS304の板において、板厚が150 μ mのときのパンチ穴径の限界は0.2mmともいわれており、たとえ穴が穿孔されたとしても、上述のようなパンチ穴径が0.25mmで、且つ、上記の諸条件をすべて満足させるのはかなり困難な状況といえる。

【0010】一方、スキージングによりパンチメタルマ

スク3の開口3aにペースト4が充填されるとき、該ペースト4の挙動は、従来、図11(d)に示すように、パンチメタルマスク3の上面を摺擦しながら移動するスキージ6により、該ペースト4がローリングされることによって、該ペースト4が該開口3a内に充填されるものと思われていた。ところが、実際には、図11(e)に示すように、スキージ6によってパンチメタルマスク3の開口3aに運ばれたペースト4は、該開口3aのエッジ部3Aにより該ペースト4が掻き落とされることによって該開口3a内に充填されることが明らかとなった。このペースト4の掻き落としのメカニズムは、図11(e)に示すように、開口3aのエッジ部3Aが鋭いほど促進され、逆に、図11(f)に示すように、開口3aのエッジ部3Aがダレているほど不十分なものとなる。従って、この開口3aのエッジ部3Aが、上述したようにダレたR形状になっていると、上記スキージング時の該エッジ部3Aによるペースト4の掻き落としが円滑に行われなくなって、該開口3a内に充分な量のペースト4が充填されなくなるという不具合が発生する。

【0011】上述のように、この種の印刷用マスクにおいては、その開口3aの、形状(=加工法)、平滑性(=加工法・素材)、撥水性(=素材)の良否が、ペースト4の抜け易さ、ひいては印刷されたペースト4の形状的な品質を大きく左右している。

【0012】しかしながら、現在のクリーム半田などの印刷用マスクにおけるペースト4の印刷品質は、その製法及び素材の双方の制約を受けているため、必ずしも満足出来るレベルではなく、その品質不良に対応するために、多くの目視による修正工程を取り入れざるを得ない状況にある。このように、上述のパンチプレス方式によって製造されたパンチメタルマスクは、その微細部の印刷品質において、従来のアディティブ法によって製造されたメタルマスクに劣る不具合を有している。

【0013】このような従来の製法によるメタルマスクの開口形状を改善しようとする提案として実開平3-94543号公報記載の「メタルマスク印刷版」、該開口内壁の平滑性及び撥水性を向上させてクリーム半田の版抜け性を改善しようとする提案として特開平4-357093号公報記載の「メタルマスクスクリーン」、該開口の形成法そのものを改善しようとしたものにレーザー穴あけ加工による印刷用マスクなどが知られている。

【0014】ところが、上記従来の実開平3-94543号公報記載の「メタルマスク印刷版」、及び、特開平4-357093号公報記載の「メタルマスクスクリーン」は、いずれも、メタルマスクに形成された開口を、その開口を穿孔した後に改善処理する技術であるため、素材としての印刷用マスク材自体の持つ欠点を解消することはできず、メタルマスク製造過程に開口の改善のための新たな加工工程を設ける必要がある。また、メタルマスクの開口をYAG等の熱レーザーで穴あけ加工する

技術も、開口部内壁面の凹凸が大きくて抜け性がよくないばかりでなく、その素材としての印刷用マスク材自体の持つ欠点も解消することはできていない。

【0015】一方、上記パンチプレスとしては、そのボンチとダイスとのクリアランス(間隙)の大きさに応じて、図16(a)に示すように、ボンチ1とダイス2とのクリアランスcが比較的大きな一般型パンチプレス、図16(b)に示すように、ボンチ1とダイス2とのクリアランスcが比較的小さなファインブランピング型パンチプレス、及び、図16(c)に示すように、ボンチ1とダイス2の間にクリアランスを設けないうゼロクリアランス型パンチプレスが知られている。上記ゼロクリアランス型パンチプレスで加工されたパンチ穴は、上記ファインブランピング型パンチプレスで加工されたパンチ穴よりも加工精度が高く、該ファインブランピング型パンチプレスで加工されたパンチ穴は、上記一般型パンチプレスで加工されたパンチ穴よりも加工精度が高い。従って、上記ゼロクリアランス型パンチプレス、あるいは、上記ファインブランピング型パンチプレスを用いて、前述したパンチメタルマスク3を製造すれば、該パンチメタルマスク3の開口上面側のエッジ部3Aにダレ、開口内壁下部の破断面3C及び開口下面側のエッジ部のバリ3Dの発生を少なくすることが可能になる。

【0016】しかしながら、上記ゼロクリアランス型パンチプレスや、ファインブランピング型パンチプレスは、そのボンチ1とダイス2との寸法や駆動機構を極めて高精度に仕上げる必要があるため、非常に高価となり、また、その取り扱いにも熟練を要する。また、ゼロクリアランス型パンチプレスや、ファインブランピング型パンチプレスでは、ボンチ1によって上記パンチメタルマスク材30を打ち抜く際の衝撃により、ダイス2上に設置されたパンチメタルマスク材30が盲動すると、ボンチ1とダイス2との位置関係にズレが生じて、ボンチ1やダイス2にカジリ傷が生じたり、打ち抜き不良が発生する。特に、ゼロクリアランス型パンチプレスでは、ボンチ1とダイス2の間にクリアランスがないため、上記パンチメタルマスク材30を打ち抜く際に、ボンチ1がダイス2に干渉して、打ち抜き不良や、ボンチ1やダイス2にカジリ傷が発生し易い。

【0017】そこで、これらのゼロクリアランス型パンチプレスや、ファインブランピング型パンチプレスでは、通常、図17に示すように、パンチメタルマスク材30の穴加工部位の周囲に固定ジグ7の押え爪7aを食い込ませ、ダイス2上にパンチメタルマスク材30を位置決め固定して穴開けを行っている。このため、このゼロクリアランス型パンチプレスや、ファインブランピング型パンチプレスを用いてパンチメタルマスク3を製造した場合には、パンチメタルマスク3の開口3aの周囲に、固定ジグ7の押え爪7aによる傷跡が残る不具合がある。

【0018】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、加工が容易で安価な一般型パンチプレスを用いて、ペーストに対する版抜け性及び撓水性が良好な開口を形成することができる印刷用マスクの製造方法、印刷用マスク材、印刷用マスクを提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって、プラスチック板からなる印刷用マスク材に、所定パターンからなる開口を穿孔して印刷用マスクを製造する印刷用マスクの製造方法において、上記印刷用マスク材と上記ダイスとの間に下敷板を配置して、上記パンチプレスにより該印刷用マスク材及び該下敷板に開口を穿孔することを特徴とするものである。

【0020】パンチプレス加工によりプラスチック板に開口（パンチ穴）を穿孔した場合には、パンチプレス加工により金属板に開口を穿孔した場合よりも、ペーストの版抜け性の良好な開口を形成することができる。すなわち、例えば、ポリエステルやポリエチレンなどのような比較的軟質のプラスチック板は、所定の圧力を受けて変形しても、その圧力が取り除かれることによって、原形の状態に復元する高い復元力を有している。また、アクリルやメラミン及びポリフェニレンスルフィド（PPS）などのような比較的硬質のプラスチック板は、その剪断面が鏡面状の極めて滑らかな状態になる高い剪断性を有している。更に、これらのプラスチック板を印刷用マスク材とした場合には、パンチプレス加工時に、金属板よりも破断を起こす部分が少なく、その開口内壁の殆どの面がペーストの版抜け性の良い剪断面となる。しかし、このようなプラスチック板のみをパンチプレス加工した場合には、その開口内壁のダイス側の部分に多少の破断が生じ、該破断に伴う破断面や、バリもしくはクラック（ひび割れ）が発生することがある。このプラスチック板の破断は、開口の穿孔が略完了する直前の状態で、ボンチのエッジとダイスのエッジを結ぶ面が、該プラスチック板の降伏点を越えることによって発生する。従って、プラスチック板の破断の程度は、穴あけ時のパンチスピード、ボンチとダイスとの間のクリアランス及び使用するプラスチック板の硬度などによって変わるが、その開口内壁のダイス側のエッジ部のみの極めて僅かな領域となる。この印刷用マスクの製造方法においては、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材と上記パンチプレスのダイスとの間に、下敷板が配置された状態で、該パンチプレスにより該印刷用マスク材及び該下敷板に開口が穿孔される。これにより、該パンチプレス加工に伴う破断は、該下敷板の領域のみで発生するようになり、該プラスチック板の領域では、穿孔された開口内壁の略全面が剪断面となる。従って、この印刷用マスクの製造方法においては、パンチプレス加工に伴う、印

刷用マスク材の開口のエッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生を解消できる。また、プラスチック板からなる印刷用マスクは、マスク素材によっては、金属板で形成されたパンチメタルマスクに比較して数倍上回る低ズリ応力、高撓水性を有しているもので、ペーストの版抜け性を大幅に改善できる。

【0021】請求項2の発明は、請求項1の印刷用マスクの製造方法において、上記下敷板が、金属板からなることを特徴とするものである。

【0022】この印刷用マスクの製造方法においては、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材のパンチプレス加工時の上記下敷板として金属板を用いているので、該プラスチック板がボンチで打ち抜かれる際に、該下敷板としての金属板に穿孔された開口が、前述したファインブランキング型パンチプレスのダイスと略同等の合成刃先としての機能を果たす。すなわち、上記プラスチック板と上記パンチプレスのダイスとの間に、金属板からなる下敷板を配置して、該パンチプレスにより該プラスチック板及び該下敷板に開口を穿孔すると、該プラスチック板の剪断が進行する過程で、該金属板に開口が穿孔される。この金属板に穿孔された開口は、図10に示したような剪断面、破断面及びバリを有した金属板特有の形状となる。また、この該金属板の破断は、周知のように、ボンチのエッジとダイスのエッジを結ぶ面が、該金属板の降伏点を越えることによって発生する。この結果、この金属板に穿孔された開口の上面側エッジ部は、該ボンチの外径よりも僅かに大きく、且つ、該ダイスの内径よりも小さな内径を有する剪断面（もしくは破断面）となる。このように、この金属板に穿孔された開口の上面側エッジ部は、該ダイスの内径よりも小さな内径に形成されるので、ボンチと該金属板の開口とのクリアランスが小さくなり、該プラスチック板がボンチで打ち抜かれる際に、該金属板に穿孔された開口が上記ファインブランキング型パンチプレスのダイスと略同等の合成刃先として機能する。従って、この印刷用マスクの製造方法においては、パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材の開口のエッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生が少なく、ペーストの版抜け性の良い印刷用マスクを製造することができる。

【0023】請求項3の発明は、請求項1の印刷用マスクの製造方法において、上記下敷板が、プラスチック板からなることを特徴とするものである。

【0024】この印刷用マスクの製造方法においては、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材のパンチプレス加工時の上記下敷板としてプラスチック板を用いているので、パンチプレス加工時における負荷が小さくなる。ここで、該下敷板としてのプラスチック板に、上記金属板からなる下敷板のような合成刃先としての機能を持たせる場合は、該下敷板としてのプラスチック板として、上記印刷用マスク材としてのプラスチック板よりも

硬度の大きな、例えば、PPSのような金属板に近い特性を有する樹脂板を用いることが望ましい。

【0025】請求項4の発明は、請求項1、2、または、3の印刷用マスクの製造方法に用いられる印刷用マスク材であって、パンチプレスのダイスと該印刷用マスク材との間に配置される下敷板が、該印刷用マスク材に予め貼付されていることを特徴とするものである。

【0026】この印刷用マスク材においては、パンチプレスのダイスと印刷用マスク材との間に配置される下敷板が、該印刷用マスク材に予め貼付されているので、該印刷用マスク材のパンチプレス加工時に、該印刷用マスク材に見合った下敷板を選定したり、配置したりする手間が解消される。

【0027】請求項5の発明は、請求項4の印刷用マスク材を用いた印刷用マスクの製造方法であって、上記パンチプレスにより上記印刷用マスク材及び上記下敷板に開口を穿孔した後、該印刷用マスク材に貼付された下敷板を剥離することを特徴とするものである。

【0028】上記下敷板に穿孔された開口は、上述したように、破断面やバリを有したものとなる。このため、上述のように下敷板が予め貼付された印刷用マスク材を、印刷用マスクとしてそのまま用いると、ペーストの版抜け性が悪化する虞がある。この印刷用マスクの製造方法においては、上記パンチプレス加工により上記印刷用マスク材及び上記下敷板に開口を穿孔した後、該印刷用マスク材に貼付された下敷板が剥離される。従って、この印刷用マスクの製造方法のように、印刷用マスク材に予め貼付された下敷板を、開口を穿孔した後に剥離することによって、破断面やバリのないペーストの版抜け性の良い印刷用マスクが得られる。また、該下敷板は、該印刷用マスク材から剥離されるまで、該印刷用マスク材の被印刷体に対する接触面を保護する保護膜としても機能する。

【0029】請求項6の発明は、請求項1、2、3、または、5の印刷用マスクの製造方法によって製造されたことを特徴とするものである。

【0030】この印刷用マスクにおいては、請求項1、2、3、または、5の印刷用マスクの製造方法によって製造されるので、加工が容易且つ安価で、ペーストの版抜け性及び撥水性が良好な印刷用プラスチックマスクが提供される。

【0031】請求項7の発明は、ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって、プラスチック板からなる印刷用マスク材に、所定パターンからなる開口を穿孔して製造されたことを特徴とするものである。

【0032】この印刷用マスクにおいては、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材に形成される開口が、ボンチとダイスとを備えたパンチプレスによって穿孔される。このパンチプレスによって穿孔された開口は、その樹脂分子の配向が、該開口の軸中心に沿った方向、す

なわち、該開口に充填されたペーストの抜け方向に沿った方向になる。従って、上記パンチプレスによって開口を形成することによって、ペーストの版抜け性が良好な印刷用プラスチックマスクを得られる。なお、上記印刷用マスク材の開口を、ドリル加工によって形成する方法もあるが、このドリル加工では、該開口の樹脂分子の配向が、該開口の軸中心に対して直交する方向、すなわち、該開口に充填されたペーストの抜け方向に対して直交する方向になるため、ペーストの版抜け性が悪化する傾向がある。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した印刷用マスクの実施形態について説明する。図1は、クリーム半田をプリント基板などの被印刷体に印刷する印刷用マスクの全体的な概略構成を示す平面図である。図1において、アルミ角パイプなどからなる印刷枠11には、ポリエステルなどからなるスクリーン12及び接着部13を介して、パンチプレス加工によって製造された印刷用マスク14が固定されている。この印刷用マスク14の素材（印刷用マスク材）としては、例えば、ポリエチレン、ポリエステル、アクリル、メラミン及びポリフェニレンスルフィド（PPS）などのプラスチック板が用いられる。

【0034】図2は、上記印刷用マスク14に、スキージ15により、クリーム半田16を塗り込んでいる状態を示す概略断面図である。上記印刷用マスク14には、図3に示すように、所定のパターンからなる大小の開口14aが穿孔されている。なお、印刷用マスク14を印刷枠11に取り付ける方法としては、図1に示したスクリーン12及び接着部13を介することなく、図4に示すように、テンション用のバネ19や、印刷用マスク版14のバネ取り付け部補強用の金具20及び位置固定用の金具21などを使用する方法であってもよい。

【0035】ここで、上記印刷用マスク材として、ポリエステルやポリエチレンなどのような比較的軟質のプラスチック板を用いた場合には、所定の圧力を受けて変形しても、その圧力が取り除かれることによって、原形の状態に復元する高い復元力を有している。また、上記印刷用マスク材として、アクリルやメラミン及びポリフェニレンスルフィド（PPS）などのような比較的硬質のプラスチック板を用いた場合には、その剪断面が鏡面状の極めて滑らかな状態になる高い剪断性を有している。更に、これらのプラスチック板は、パンチプレス加工に伴う破断領域が金属板に比較して少なくなるので、その開口内壁の殆どの面がペーストの版抜け性の良い剪断面となる。また、プラスチック板からなる印刷用マスク14は、その素材の選定により金属板かなるパンチメタルマスクに比較して数倍上回る低ズリ応力、高撥水性を得られるので、ペーストの版抜け性を大幅に改善できる。

【0036】しかしながら、このようなプラスチック板

からなる印刷用マスク材のみをパンチプレス加工した場合には、その開口内壁のダイス側の部分に多少の破断が生じ、該破断に伴う破断面や、バリもしくはクラック（ひび割れ）が生じることがある。

【0037】そこで、本実施形態にかかる印刷用マスク14を製造する場合には、図5(a)、(b)、(c)に示すように、ポンチ1とダイス2とを備えたパンチプレス(例えば、大小、十数種の丸形パンチとダイスを備えた門型ターレットパンチをマスク製作専用機としたもの)のダイス2と、PPSなどのプラスチック板からなる印刷用マスク材140との間に、下敷板150を配置し、該印刷用マスク材140及び該下敷板150に、上記パンチプレスにより所定パターンからなる開口を穿孔することによって、該印刷用マスク14の開口14aを形成する。ここで、下敷板150は、該印刷用マスク材140の剛性よりも大きな剛性を有していることが好ましい。

【0038】これにより、上記パンチプレスによる破断面は、穴あけ時のパンチスピード、ポンチ1とダイス2との間のクリアランスc及び使用する印刷用マスク材140としてのプラスチック板の硬度などによって多少変わるが、図5(b)に示すように、ポンチ1による穿孔（打ち抜き）が略完了する直前の状態における、ポンチ1のエッジとダイス2のエッジを結ぶ面、すなわち、該ポンチ1が下敷板150に到達した後の領域に発生するようになる。この結果、この印刷用マスク14の製造方法においては、図5(c)に示すように、該印刷用マスク材140の領域では、ポンチ1により穿孔された開口内壁の略全面が剪断面となる。従って、このような方法によって製造された印刷用マスク14は、上記パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材140の開口エッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生が少なく、ペーストの版抜け性の良い印刷用マスクとなる。

【0039】ここで、上記パンチプレス加工時におけるプラスチック板からなる印刷用マスク材140の下敷板150としては、金属板を用いることが好ましい。この金属板としては、ステンレススチールや銅、銅合金あるいは鉄、鋼、ニッケルまたはこれらの合金の電鍍品などからなる金属板を用いることができる。すなわち、上記印刷用マスク材140と上記パンチプレスのダイス2との間に、金属板からなる下敷板150を配置して、該印刷用マスク材140をポンチ1とダイス2で打ち抜くと、図6に示すように、ポンチ1によって該印刷用マスク材140に対する剪断が進行する過程で、ダイス2によって該金属板からなる下敷板150に開口150aが穿孔される。この下敷板150に穿孔された開口150aは、図10に示したパンチメタルマスク3の開口3aと略同様に、金属板特有の剪断面150B、破断面150C及びバリ150Dを有した形状となる。

【0040】また、この下敷板150に穿孔された開口150aの上面側エッジ部150Aは、そのパンチプレス加工時に、該下敷板150の上面に印刷用マスク材140の下面が圧接した状態となるので、該パンチメタルマスク3の開口3aの場合のようなR形状のダレが発生し難く、かなり鋭角な形状に形成される。つまり、この下敷板150としての金属板の破断は、周知のように、ポンチ1のエッジとダイス2のエッジを結ぶ面が、該金属板の降伏点を越えることによって発生する。この結果、この下敷板150に穿孔された開口150aの上面側エッジ部150Aは、該ポンチ1の外径よりも僅かに大きく、且つ、該ダイス2の内径よりも小さな内径を有する剪断面150B（もしくは破断面150C）となる。

【0041】このように、この下敷板150に穿孔された開口150aの上面側エッジ部150Aは、該ダイス2の内径よりも小さな内径に形成されるので、ポンチ1と該下敷板150の開口150aとのクリアランスが小さくなり、該プラスチック板からなる印刷用マスク材140がポンチ1で打ち抜かれる際に、該下敷板150に穿孔された開口150aが上記ファインブランピング型パンチプレスのダイスと略同等の合成刃先として機能する。従って、このようにして製造された印刷用マスク14は、パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材140の開口のエッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生が少なく、ペーストの版抜け性の良いものとなる。

【0042】一方、上記下敷板150としては、プラスチック板を用いてもよい。これにより、パンチプレス加工時における負荷が小さくなり、上記印刷用マスク材140のパンチプレス加工が容易になる。ここで、このプラスチック板からなる下敷板150として、上記印刷用マスク材140としてのプラスチック板よりも硬度の大きな、例えば、PPSのような金属板に近い特性を有する樹脂板を用いることによって、該下敷板150に、上記金属板からなる下敷板のような合成刃先としての機能を持たせることができる。

【0043】また、上記印刷用マスク材140としては、図7に示すように、該印刷用マスク材140とパンチプレスのダイス2との間に配置される下敷板150が、該印刷用マスク材140の下面に予め貼付されているものであってもよい。このように、上記下敷板150が予め貼付された印刷用マスク材140を用いた場合には、該印刷用マスク材のパンチプレス加工時に、該印刷用マスク材に見合った下敷板を選定したり、配置したりする手間を解消できる。

【0044】なお、上記下敷板150に穿孔された開口150aは、図6に示したように、破断面150Cやバリ150Dを有したものとなる。このため、図7に示すような下敷板150が予め貼付された印刷用マスク材1

40を、印刷用マスク14としてそのまま使用すると、ペーストの版抜け性が悪化する虞がある。そこで、本実施形態にかかる印刷用マスク14としては、上記パンチプレス加工により上記印刷用マスク材140及び上記下敷板150に開口140a、150aを穿孔した後、図8に示すように、該印刷用マスク材140に貼付された下敷板150を、該印刷用マスク材140から剥離し、この下敷板150が除去されたプラスチック板のみを印刷用マスクとする。これにより、破断面やバリのないペーストの版抜け性の良い印刷用マスクが得られる。また、該下敷板150は、該印刷用マスク材140から剥離されるまで、該印刷用マスク材140の被印刷体に対する接触面(下面)を保護する保護膜としても機能する。

【0045】一方、上記印刷用マスク14の開口14aを形成する方法として、ドリル加工によって該開口14aを形成する方法もある。しかし、このドリル加工では、図18(a)に示すように、該開口14aの樹脂分子の配向が、該開口14aの軸中心に対して直交する方向、すなわち、該開口14aに充填されるペーストの抜け方向に対して直交する方向になる。このため、ドリル加工によって該開口14aを形成した印刷用マスク14では、ペーストの版抜け性が悪化する傾向がある。これに対し、前記パンチプレス加工によって形成した印刷用マスク14の開口14aは、図18(b)に示すように、その樹脂分子の配向が、該開口14aの軸中心に沿った方向、すなわち、該開口14aに充填されるペーストの抜け方向に沿った方向になる。従って、上記パンチプレスによって印刷用マスク14の開口14aを形成することによって、ペーストの版抜け性が良好な印刷用プラスチックマスクを得ることができる。

【0046】

【発明の効果】請求項1乃至6の発明によれば、プラスチック板からなる印刷用マスク材とパンチプレスのダイスとの間に、下敷板が配置された状態で、該パンチプレスにより該印刷用マスク材及び該下敷板に開口が穿孔されるので、該パンチプレス加工に伴う破断が、該下敷板の領域のみで発生するようになり、該プラスチック板の領域では、穿孔された開口内壁の略全面が剪断面となる。これにより、パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材の開口のエッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生を解消でき、撓水性が高くペーストの版抜け性の良い印刷用マスクが得られるという優れた効果がある。

【0047】特に、請求項2の発明によれば、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材のパンチプレス加工時の上記下敷板として金属板を用いていることにより、該プラスチック板がパンチで打ち抜かれる際に、該下敷板としての金属板に穿孔された開口が、前述したファインブランキング型パンチプレスのダイスと略同等の合成

刃先としての機能を果たすので、パンチプレス加工に伴う、印刷用マスク材の開口のエッジ部のダレや、開口内壁の破断によるザラツキ及びバリの発生が少なく、ペーストの版抜け性の良い印刷用マスクを製造することができるといった優れた効果がある。

【0048】また、請求項3の発明によれば、上記プラスチック板からなる印刷用マスク材のパンチプレス加工時の上記下敷板としてプラスチック板を用いているので、パンチプレス加工時における負荷を小さくできるといった優れた効果がある。

【0049】また、請求項4の発明によれば、パンチプレスのダイスと印刷用マスク材との間に配置される下敷板が、該印刷用マスク材に予め貼付されているので、該印刷用マスク材のパンチプレス加工時に、該印刷用マスク材に見合った下敷板を選定したり、配置したりする手間を解消できるという優れた効果がある。

【0050】また、請求項5の発明によれば、上記パンチプレス加工により上記印刷用マスク材及び上記下敷板に開口を穿孔した後、該印刷用マスク材に貼付された下敷板が剥離されるので、破断面やバリのないペーストの版抜け性の良い印刷用マスクが得られる。また、該下敷板は、該印刷用マスク材から剥離されるまで、該印刷用マスク材の被印刷体に対する接触面を保護する保護膜としても機能するという優れた効果がある。

【0051】また、請求項6の発明によれば、加工が容易且つ安価で、ペーストの版抜け性及び撓水性が良好な印刷用プラスチックマスクを提供できるという優れた効果がある。

【0052】また、請求項7の発明によれば、パンチプレスによって穿孔された開口の樹脂分子の配向が、該開口の軸中心に沿った方向、すなわち、該開口に充填されたペーストの抜け方向に沿った方向になるので、ペーストの版抜け性が良好な印刷用プラスチックマスクを得られるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る印刷用マスク材を用いた印刷用マスクの全体的な概略構成を示す平面図。

【図2】上記印刷用マスクに、スキージにより、クリーム半田を塗り込んでいる状態を示す概略断面図。

【図3】上記印刷用マスクの部分拡大平面図。

【図4】上記印刷用マスク材を用いた印刷用マスクの他の概略構成を示す平面図。

【図5】(a)、(b)、(c)は、上記印刷用マスク材のパンチプレスによる加工過程を説明するための要部拡大断面図。

【図6】上記印刷用マスク材の下面に金属板からなる下敷板を配置した場合のパンチプレスによる加工過程を説明するための要部拡大断面図。

【図7】上記印刷用マスク材の下面に金属板からなる下敷板を予め貼付した印刷用マスク材の部分拡大断面図。

【図8】上記印刷用マスク材の下面に予め貼付された下敷板を、該印刷用マスク材から剥離する状態を示す部分拡大断面図。

【図9】(a)、(b)、(c)、(d)は、従来の印刷用マスク材のパンチプレス加工時のパンチ穴の形状を説明するための要部拡大断面図。

【図10】(a)、(b)は、従来のパンチメタルマスクのパンチ穴の形状を示す要部拡大断面図。

【図11】(a)、(b)、(c)は、従来のパンチメタルマスクのパンチ穴の形状に伴う不具合を説明するための要部拡大断面図。

【図12】(a)、(b)は、従来のパンチメタルマスクのパンチ穴の表面状態によるペーストの版抜け性の違いを説明するための要部拡大断面図。

【図13】(a)、(b)は、従来のパンチメタルマスクのパンチ穴の濡れ性によるペーストの版抜け性の違いを説明するための部分拡大平面図及びその断面図。

【図14】(a)、(b)は、従来のパンチメタルマスクの材質の違いによる印刷用マスク材表面のペーストの濡れ性及び撥水性をの違いを説明するための部分斜視図。

【図15】(a)、(b)は、従来のパンチメタルマスクの材質の違いによる印刷用マスク材の開口内壁部のペーストの濡れ性及び撥水性をの違いを説明するための要部拡大断面図。

【図16】(a)は、一般型パンチプレス、(b)は、ファインブランキング型パンチプレス、(c)は、ゼロクリアランス型パンチプレスを説明するための概略断面図。

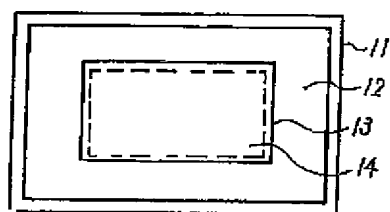
【図17】上記ゼロクリアランス型パンチプレスや、ファインブランキング型パンチプレスによる加工時の、印刷用マスク材の固定方法を説明するための要部断面図。

【図18】(a)は、ドリル加工によって印刷用マスクの開口を形成した場合の樹脂分子の配向、(b)は、パンチプレス加工によって印刷用マスクの開口を形成した場合の樹脂分子の配向を示す概略拡大断面図。

【符号の説明】

- | | |
|------|-----------------|
| 1 | ポンチ |
| 2 | ダイス |
| 14 | 印刷用マスク |
| 14a | 印刷用マスクの開口 |
| 140 | 印刷用マスク材 |
| 140a | 印刷用マスク材の開口 |
| 150 | 下敷板 |
| 150a | 下敷板の開口 |
| 150A | 下敷板の上面側エッジ部 |
| 150B | 下敷板の剪断面 |
| 150C | 下敷板の破断面 |
| 150D | 下敷板のバリ |
| c | ポンチとダイスとのクリアランス |

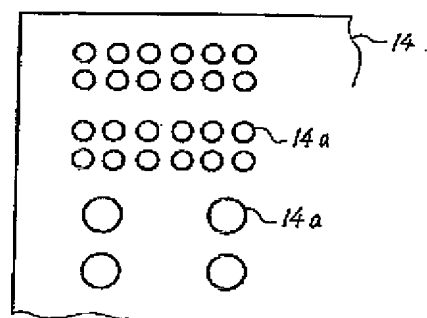
【図1】



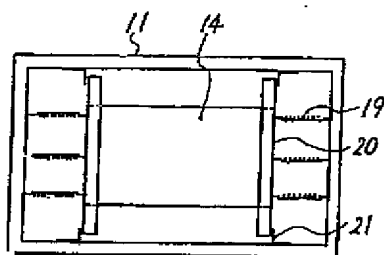
【図2】



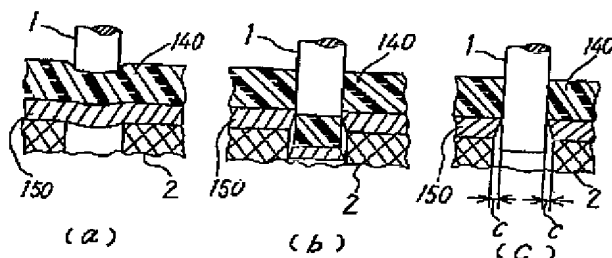
【図3】



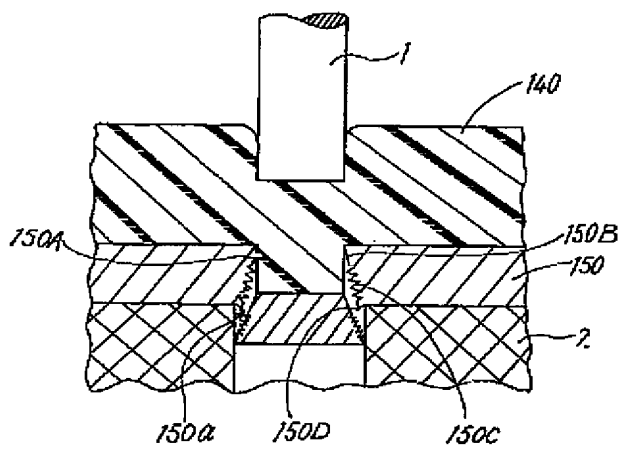
【図4】



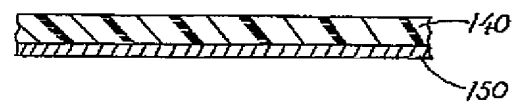
【図5】



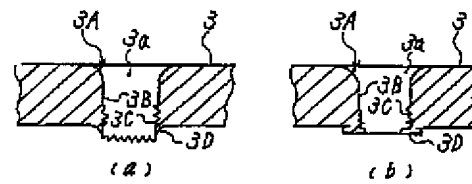
【図6】



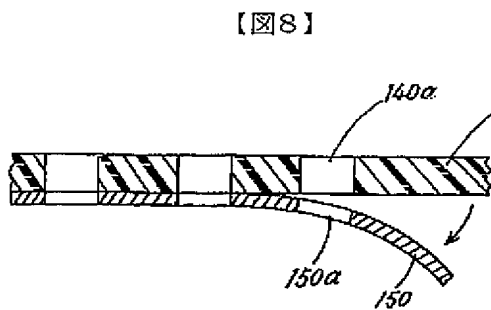
【図7】



【図10】

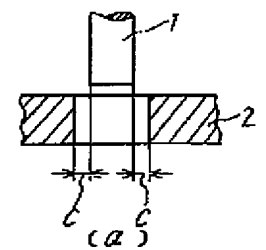
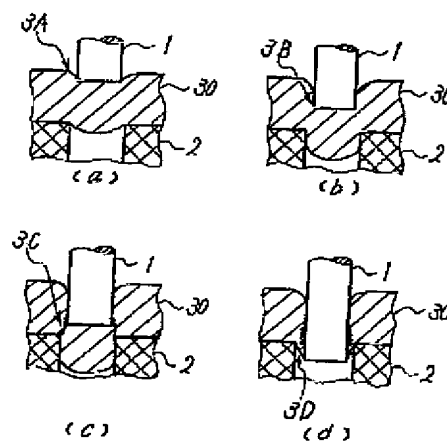


【図16】

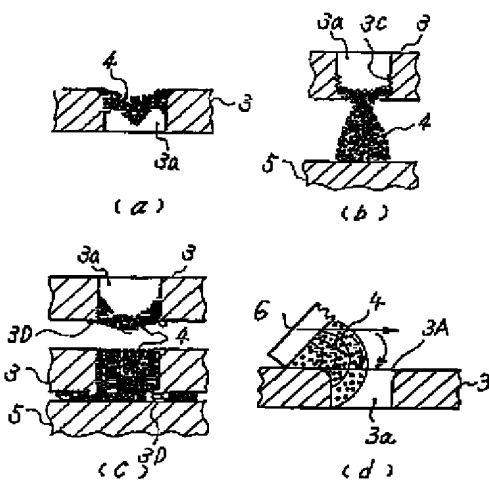


【図8】

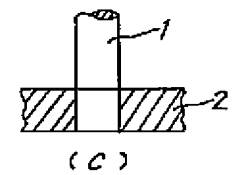
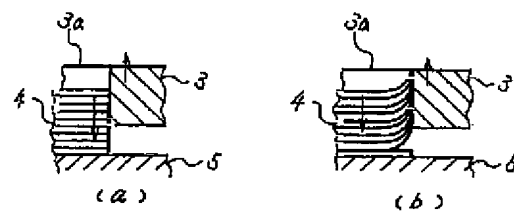
【図9】



【図11】

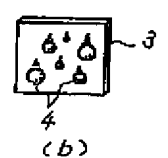
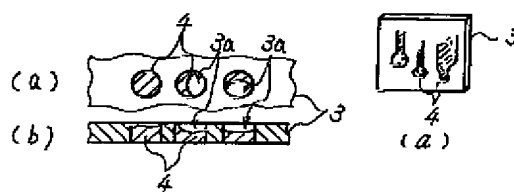
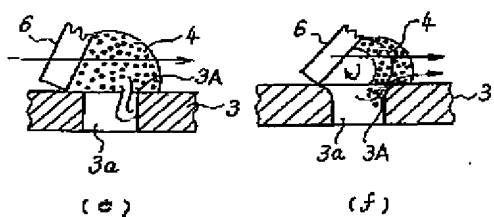


【図12】

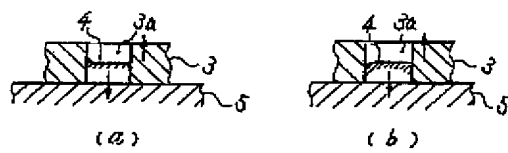


【図13】

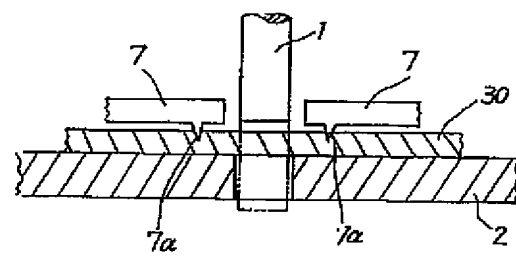
【図14】



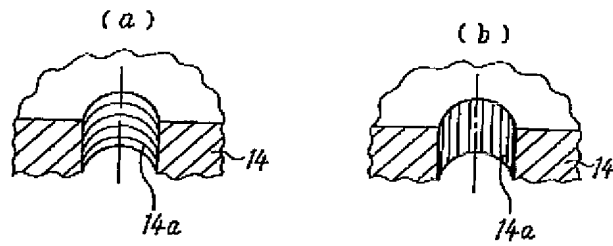
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H084 AA32 BB04 BB07 BB13 CC10
CF10
2H114 AB14 AB17 BA10 DA31 DA47
DA52 DA56 DA73 EA02 EA06
GA11
5E319 BB05 CD29
5E343 BB72 DD02 FF02 FF12